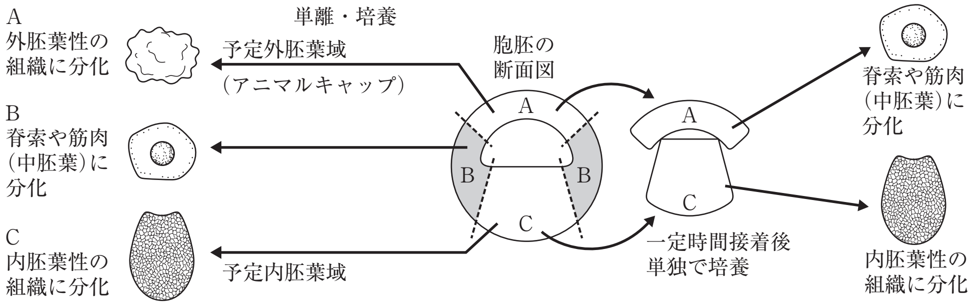
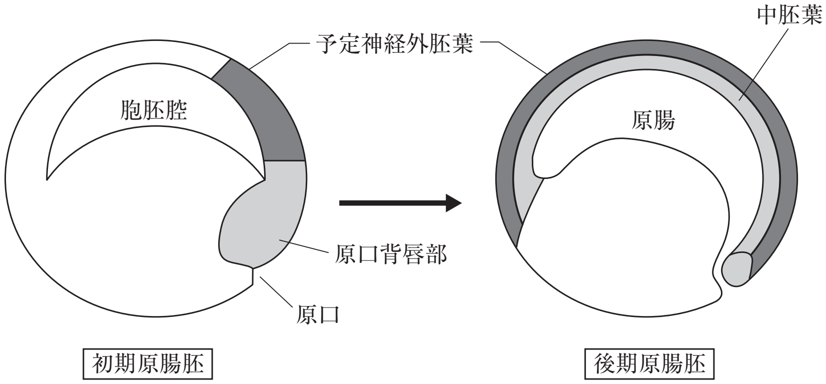
第24講　発生の仕組み②

■誘導

◆中胚葉誘導

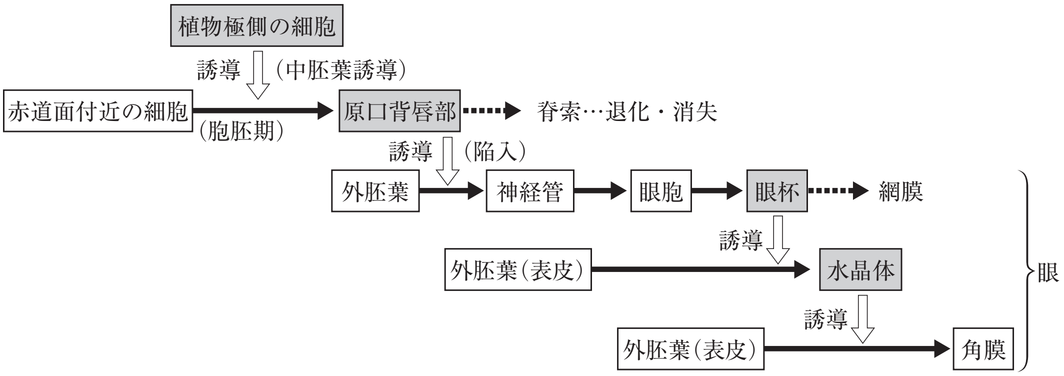


◆神経誘導

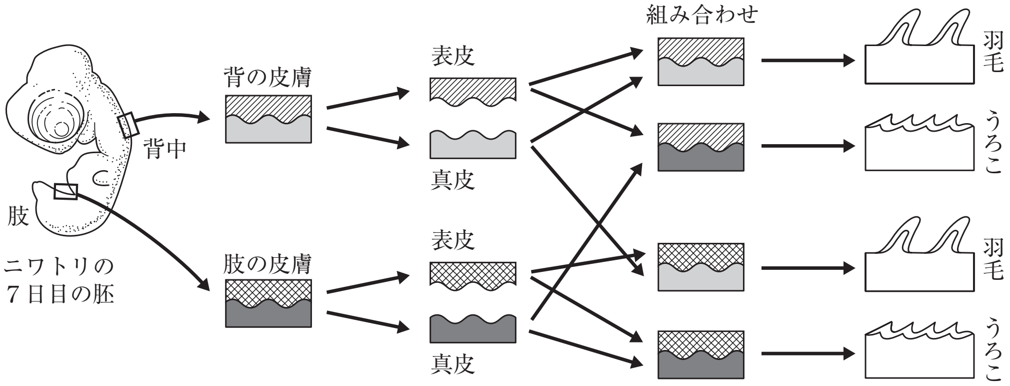


ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

◆眼の形成



◆ニワトリの上皮の分化



ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第24講　演習問題

発生について，下の各問い（問１～４）に答えなさい。

発生の研究材料としては，古くからウニやカエルが用いられてきた。イモリも誘導の研究材料として重要で，イモリの眼の形成過程においては，神経管に由来する［ 1 ］が接する外胚葉（表皮）を［ 2 ］に，さらに［ 2 ］が接する表皮を［ 3 ］にそれぞれ分化させる形成体としてはたらくことがよく知られている。このような誘導は，ニワトリの発生過程における胃の形成でもみられる。

ニワトリの胃は，前胃と砂のうという二つの部分からなる。前胃の上皮は腺構造を形成して，消化酵素であるペプシンの前駆体タンパク質（ペプシノゲン）を産生する。一方，砂のうの上皮は，決してペプシノゲンを産生しない。前胃の上皮においてペプシノゲンが産生されるしくみを，以下のような実験を行って調べた。

実験

産卵されたニワトリ卵を温め，6日目および12日目の胚から消化管を切り出した。そして，図１に示すように，前胃・砂のう・小腸のそれぞれの部分に切り分け，さらにそれぞれを，4内胚葉性の上皮と5中胚葉性の間充織とに分離した。こうして得た上皮と間充織を，表１のように組合せて培養し，上皮からのペプシノゲン産生の有無を調べた。なお，間充織と組合せないで培養した上皮が単独でペプシノゲンを産生することはなかった。

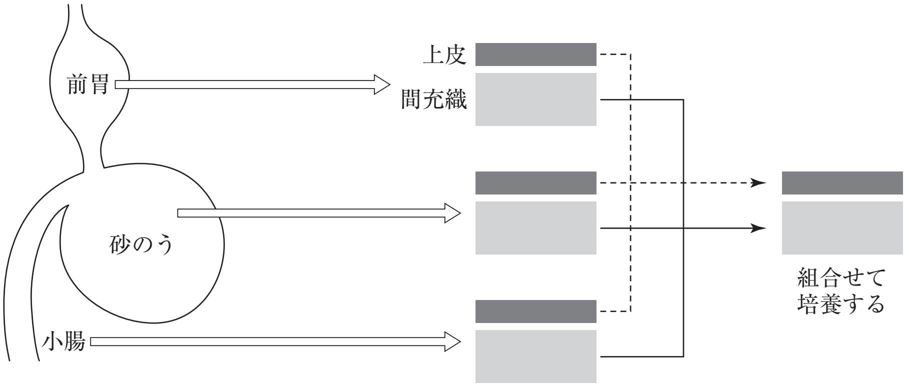


図１　実験の概要

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

表１

		上皮		
		前胃（６日目胚）	砂のう（６日目胚）	小腸（６日目胚）
間充織	前胃（６日目胚）	＋	＋	－
	前胃（12日目胚）	－	－	－
	砂のう（６日目胚）	－	－	－
	小腸（６日目胚）	－	－	－

＋：ペプシノゲン産生が確認された
－：ペプシノゲン産生が確認さなかった

問１　ウニとカエルの発生に関する記述として**適当でないもの**を，次の①～⑤の中から一つ選べ。

①　カエルとは異なり，ウニの初期胚に灰色三日月は観察されない。
②　カエル胚では，神経板が形成されると神経胚とよばれるようになる。これに対し，ウニ胚には神経胚とよばれる時期はない。
③　カエル胚の胞胚腔が動物極側に偏って形成されるのは，カエル卵が端黄卵だからである。
④　ウニの16細胞期の胚では，動物極から植物極にかけて，中割球８個，大割球４個，小割球４個の順に配列する。
⑤　ウニの胞胚には繊毛があるが，プルテウス幼生になるころには消失している。

問２　文章中の［１］～［３］に入る語の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥の中から一つ選べ

	1	2	3
①	眼胞	中胚葉	水晶体
②	眼胞	脊索	角膜
③	眼杯	角膜	水晶体
④	眼杯	水晶体	角膜
⑤	原口背唇	脊索	角膜
⑥	原口背唇	水晶体	脊索

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問３　下線部４と５について，カエルの器官や組織の中で，中胚葉性のものと内胚葉性のものには何があるか。それぞれの組合せとして最も適当なものを，次の①～⑧の中から一つずつ選べ。

①　心臓，骨格筋	②　肺，平滑筋	③　真皮，肝臓
④　すい臓，大腿(たい)骨	⑤　脊髄，脊椎	⑥　血管，大脳
⑦　腎臓，表皮	⑧　十二指腸，甲状腺	

問４　表１から判断できる，ペプシノゲンが産生されるしくみとして適当なものを，次の①～⑦の中から二つ選べ。

①　前胃の間充織がもつ形成体としての能力は，12日目胚では失われている。

②　砂のうの間充織も，組合せる上皮によってはペプシノゲン産生を引き起こす。

③　小腸の間充織も，組合せる上皮によってはペプシノゲン産生を引き起こす。

④　前胃の上皮だけが，ペプシノゲン産生を行う能力をもつ。

⑤　砂のうや小腸の上皮は，前胃の間充織の誘導作用に応答することは一切できない。

⑥　前胃や砂のうの上皮がもつ，前胃の間充織の誘導作用に応答する能力は，12日目胚では失われている。

⑦　本来ペプシノゲンを産生しない上皮でも，間充織との組合せによってはペプシノゲンを産生するようになる場合がある。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第24講　確認テスト

発生と遺伝子発現に関する次の文章を読んで，問1～5に答えなさい。

カエルの発生において，原口背唇部による［ア］へのはたらきかけで，［イ］期において神経板および神経管が誘導される。神経管はその後，［ウ］期において分化が進み，前脳，中脳，後脳そして［エ］に変化していく。やがて，前脳の一部は眼胞を形成する。眼胞は［オ］を形成し，ともに外胚葉由来の表皮細胞にはたらきかけ水晶体を誘導し，［オ］は網膜になる。水晶体は，表皮にはたらきかけて［カ］を形成する。このように，発生の過程で分化した細胞や組織によって，新たな組織が連続的に形成されていくことを［キ］という。

問1　原口背唇部に関する次の文のうち，**最も不適切な文**を，次の①～⑤のうちから１つ選べ。

① 原口背唇部は，精子が卵に侵入した領域にできる。
② 原口背唇部は，将来脊索になる。
③ 原口背唇部は，予定内胚葉が赤道面付近の背側の細胞に働きかけて誘導される。
④ 原口背唇部を，初期原腸胚の腹側の予定表皮域に移植すると二次胚が生じる。
⑤ 原口背唇部は，神経誘導を行なう。

問2　文章中で形成体（オーガナイザー）として**はたらかない**組織として最も適切なものを，次の①～⑤のうちから1つ選べ。

① 原口背唇部　② 背側の中胚葉　③ 水晶体
④ 眼　杯　⑤ 網　膜

問3　文章中の［ア］～［ウ］に入る最も適切な語句の組み合わせを，次の①～⑨のうちから１つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	内胚葉	胞　胚	原腸胚
②	内胚葉	原腸胚	神経胚
③	内胚葉	神経胚	尾芽胚
④	中胚葉	胞　胚	原腸胚
⑤	中胚葉	原腸胚	神経胚
⑥	中胚葉	神経胚	尾芽胚
⑦	外胚葉	胞　胚	原腸胚
⑧	外胚葉	原腸胚	神経胚
⑨	外胚葉	神経胚	尾芽胚

©RECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問4　文章中の エ ～ カ に入る最も適切な語句の組み合わせを，次の①～⑨のうちから1つ選べ。

	エ	オ	カ
①	脊　索	眼　杯	角　膜
②	脊　索	眼　膜	角　膜
③	脊　索	眼　杯	硬　膜
④	脊　髄	眼　膜	角　膜
⑤	脊　髄	眼　杯	角　膜
⑥	脊　髄	眼　膜	硬　膜
⑦	脊椎骨	眼　杯	角　膜
⑧	脊椎骨	眼　膜	角　膜
⑨	脊椎骨	眼　杯	硬　膜

問5　文章中の キ に入る最も適切な語句を，次の①～⑥のうちから1つ選べ。

①　誘導の連鎖　　②　形成の連鎖　　③　誘導の連続性
④　形成の連続性　　⑤　誘導の継続性　　⑥　形成の継続性

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

＜Note＞

ⒸRECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第24講　演習問題

問１　⑤

問２　④

問３　中胚葉性　①　　内胚葉性　⑧

問４　①，⑦

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

第24講　確認テスト

問１　①　問２　⑤

問３　⑨　問４　⑤　問５　①

【解説】

問１　原口背唇部は，精子の侵入した領域の反対側に形成される灰色三日月環の部分にできるため，①が不適となる。③の内容は細かいものになるが，中胚葉誘導の一つとして覚えておきたい。

問２　原口背唇部や背側の中胚葉は，周囲の外胚葉に作用して神経管の形成を誘導する。水晶体は周囲の表皮に作用して角膜を誘導する形成体である。眼杯も周囲の表皮に作用して水晶体を誘導する形成体である。⑤の網膜は眼杯から分化する組織であり，形成体としては働かない。

問３，４，５　中胚葉の原口背唇部からの誘導によって，神経胚期に動物極側の外胚葉から神経板が発達し，神経管が形成される。尾芽胚期には神経管の分化が進み，前方から前脳，中脳，後脳，さらに後方は脊髄が分化する。また，前脳の一部が膨らみ眼胞が形成される。眼胞は発達して眼杯となり，形成体として表皮に作用し水晶体を誘導する。さらに，水晶体が形成体となり，表皮から角膜を誘導する。また，眼杯は網膜に分化する。このように誘導が連鎖的に起こることで，複雑な眼が形成されていく。

ⒸRECRUIT HOLDINGS

本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。